

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
9 septembre 2005 (09.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2005/083365 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G01D 5/14

Laurent [FR/FR]; 13, Route de Port Galland, F-01800  
Saint-Maurice De Gourdans (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2005/000255

(74) Mandataire : THIBAULT, Jean-Marc; Cabinet Beau de  
Loménié, 51, Avenue Jean Jaurès, B. P. 7073, F-69301  
Lyon Cedex 07 (FR).

(22) Date de dépôt international : 4 février 2005 (04.02.2005)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(25) Langue de dépôt :

français

(82) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZM).

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :  
0401167 6 février 2004 (06.02.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ELECTRICAL AUTOMOTIVE [FR/FR]; 77, Allée des  
Grandes Combines, Z. I. Ouest Beynost, F-01708 Miribel  
Cedex (FR).

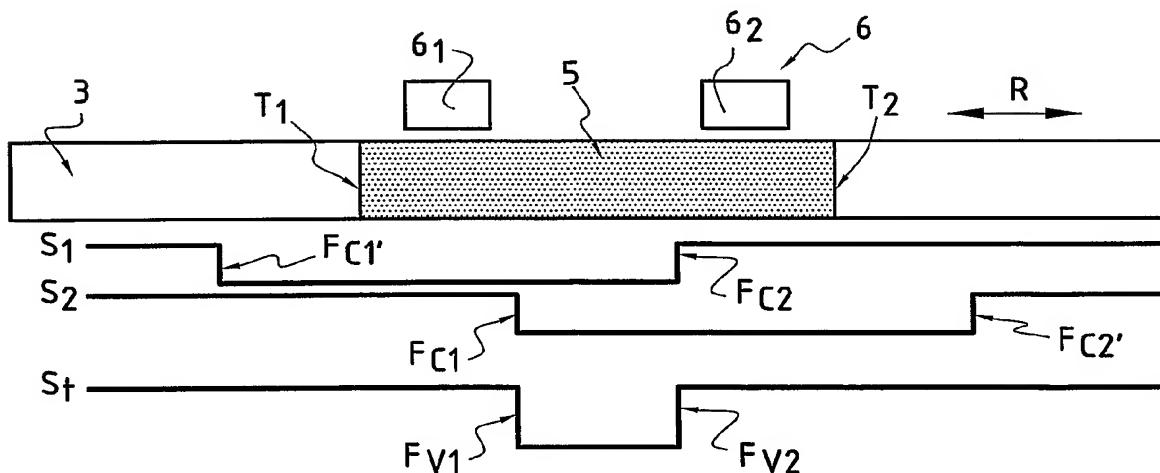
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : DUFOUR,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR CORRECTING A POSITION SENSOR, DELAY BETWEEN THE PASSAGE OF A MAGNETIC ELEMENT AND A DETECTED LOGIC SIGNAL, AND SENSOR USED THEREFOR

(54) Titre : PROCEDE POUR CORRIGER POUR UN CAPTEUR DE POSITION, LE DECALAGE ENTRE LE PASSAGE D'UN ELEMENT MAGNETIQUE ET LE SIGNAL LOGIQUE DETECTE, ET CAPTEUR EN FAISANT APPLICATION



(57) Abstract: The invention relates to a position sensor comprising at least two detection cells (6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>) which are separated according to the direction of relative displacement between a generator element (5) and cells of a given value such that a cell detects at least one first magnetic transition (T<sub>1</sub>) of the generator element (5) in order to obtain a logic signal (S<sub>2</sub>) with at least one commutation front (F<sub>c1</sub>) corresponding to the determined position of a first variation front (F<sub>v1</sub>) whereas the other cell detects at least a second magnetic transition (T<sub>2</sub>) of the generator element (5) in order to obtain a logical signal (S<sub>1</sub>) with at least one commutation front (F<sub>c2</sub>) corresponding to the determined position of the second variation front (F<sub>v2</sub>). Treatment means combine electric signals (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>) of the detection cells in order to obtain an electric logic signal (S<sub>t</sub>) corresponding to an electric reference signal.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/083365 A1



ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

— *avec rapport de recherche internationale*

---

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un capteur de position comportant au moins deux cellules de détection (6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>) écartées selon la direction de déplacement relatif entre un élément générateur (5) et les cellules d'une valeur donnée de manière qu'une cellule détecte au moins une première transition magnétique (T<sub>1</sub>) de l'élément générateur (5) pour obtenir un signal logique (S<sub>2</sub>) avec au moins un front de commutation (Fc<sub>1</sub>) correspondant à la position déterminée d'un premier front de variation (Fv<sub>1</sub>) tandis que l'autre cellule détecte au moins la deuxième transition magnétique (T<sub>2</sub>) de l'élément générateur (5) pour obtenir un signal logique (S<sub>1</sub>) avec au moins un front de commutation (Fc<sub>2</sub>) correspondant à la position déterminée du deuxième front de variation (Fv<sub>2</sub>). Des moyens de traitement combinent les signaux électriques (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>) des cellules de détection de manière à obtenir un signal électrique logique (St) correspondant à un signal électrique de référence.

## PROCEDE POUR CORRIGER UN CAPTEUR DE POSITION

5 L'objet de la présente invention concerne le domaine technique des capteurs magnétiques du type comportant un élément codeur se déplaçant à proximité d'au moins un système de détection adapté pour repérer au moins une position angulaire au sens général.

10 L'objet de l'invention trouve des applications particulièrement avantageuses dans le domaine automobile où un tel capteur peut être utilisé pour détecter la position d'un mobile par exemple dans le cadre des fonctions d'allumage ou de changements de vitesse notamment.

15 Dans l'état de la technique, il est connu de mettre en œuvre un capteur magnétique adapté pour mesurer le changement de l'intensité d'un champ magnétique lorsqu'un codeur associé au mobile dont la position est à déterminer, défile devant un système de détection comportant une ou plusieurs cellules de mesure ou de détection. Le codeur est muni d'au moins un élément générateur d'un champ magnétique variable présentant deux transitions magnétiques séparées entre elles selon une largeur donnée.

20 Chaque cellule de détection telle qu'une sonde à effet hall ou magnéto-résistive, délivre un signal périodique correspondant à l'évolution de l'intensité du champ magnétique généré par les éléments générateurs. Chaque cellule de détection est associée à un comparateur de niveau à hystérésis tel qu'un trigger de Schmitt afin d'obtenir un signal électrique logique comportant des fronts de commutation pour des valeurs distinctes du champ magnétique selon qu'il varie en croissant ou en décroissant.

25

30 Dans diverses applications d'un tel capteur de rotation, il apparaît un inconvénient majeur en ce qui concerne l'écart existant entre le passage des transitions magnétiques des éléments générateurs et la position des fronts de commutation du signal électrique logique délivré par le système de détection.

Un tel inconvénient apparaît par exemple dans le cas où la position du mobile à repérer présente une faible largeur selon la direction de déplacement. Tel est le cas notamment d'un levier de passage de vitesses d'un véhicule automobile. Selon cette application, il est recherché l'obtention 5 d'un signal logique dont l'un des états est représentatif d'une position particulière ou d'un groupe de positions alors que l'autre état est représentatif des autres positions. Ainsi, il peut être envisagé de détecter la position « point mort » par un état logique 0 et les autres positions par un état logique 1. A cet effet, il est prévu de réaliser un codeur par un support 10 aimanté lié au levier de vitesses et comportant un élément génératrice d'un champ magnétique présentant une aimantation de sens contraire aux zones adjacentes. Or, la position du point de commutation dépend fortement de la valeur de l'entrefer entre le codeur et la cellule de détection, de sorte que la variation d'entrefer qui existe en pratique conduit à une impossibilité de 15 garantir une détection fiable de la position du mobile.

L'inconvénient énoncé ci-dessus apparaît également pour un capteur de position adapté pour être compatible avec la fonction TPO (True Power On) c'est-à-dire la faculté de permettre de déterminer dès la mise sous tension du capteur, la position de l'élément génératrice par rapport à la cellule de 20 détection. Un tel capteur a pour inconvénient de détecter l'élément génératrice c'est-à-dire la dent après que cette dernière se soit éloignée du capteur et avant qu'elle ne s'en soit approchée, ce qui donne un déphasage 25 important entre le signal électrique et le passage de la dent du codeur puisque le front de commutation descendant du signal est trop tardif par rapport au passage de la dent alors que le front de commutation montant est trop précoce.

L'objet de la présente invention vise donc à remédier aux inconvénients énoncés ci-dessus en proposant un procédé permettant de corriger pour un capteur de position, le décalage entre le passage d'un élément magnétique 30 devant un système de détection et le signal logique détecté.

Pour atteindre un tel objectif, l'objet de l'invention vise à proposer un procédé pour corriger, pour un capteur de position, l'écart entre, d'une part le passage relatif d'au moins une première et deuxième transitions magnétiques d'un élément générateur d'un champ magnétique variable 5 devant un système de détection comportant au moins deux cellules de détection et, d'autre part la position d'au moins deux fronts de commutation d'un signal électrique logique délivré par le système de détection, les deux transitions magnétiques étant séparées entre elles d'une largeur donnée selon la direction de déplacement relatif entre l'élément générateur et le 10 système de détection.

Selon l'invention, le procédé consiste :

- à choisir la forme d'un signal électrique logique de référence en déterminant la position d'au moins un premier et un deuxième fronts de variation,
- 15 ▪ à écarter les cellules de détection selon la direction de déplacement selon une valeur donnée de manière qu'une cellule détecte au moins la première transition magnétique pour obtenir un signal logique avec au moins un front de commutation correspondant à la position déterminée du premier front de variation tandis que l'autre cellule détecte au moins la deuxième transition magnétique pour obtenir un signal logique avec au moins un front de commutation correspondant à la position déterminée du 20 deuxième front de variation,
- et à combiner les signaux logiques délivrés par les cellules de détection de manière à obtenir un signal électrique logique correspondant au 25 signal électrique de référence.

Selon une première variante de réalisation, le procédé selon l'invention consiste :

- à choisir la forme d'un signal électrique logique de référence correspondant au passage devant le système de détection d'un élément 30 générateur de référence présentant une largeur donnée inférieure à celle de l'élément générateur passant devant le système de détection,

- et à écarter les deux cellules de détection, de telle manière que le signal électrique logique obtenu soit en phase avec le passage de l'élément générateur de référence devant le système de détection.

Avantageusement, le procédé consiste à réaliser l'élément générateur 5 avec une aimantation de sens contraire à celle des zones adjacentes audit élément générateur.

Selon cette première variante de réalisation, le procédé consiste à combiner les signaux logiques délivrés par les cellules de détection en prenant en compte les parties des signaux présentant, simultanément, un 10 même état logique entre les fronts de commutation en vue d'obtenir le signal électrique logique en phase avec le passage de l'élément générateur de référence.

Selon une deuxième variante de réalisation, le procédé consiste :

- à choisir la forme d'un signal électrique logique de référence 15 correspondant au passage devant le système de détection d'un élément générateur,
- et à écarter les deux cellules de détection, de telle manière que le signal électrique logique obtenu soit en phase avec le passage d'un élément générateur.

Selon cette deuxième variante de réalisation, le procédé consiste à combiner les signaux logiques délivrés par les cellules de détection en prenant en compte les parties des signaux présentant simultanément, un 20 même état logique entre les fronts de commutation en vue d'obtenir un signal électrique logique en phase avec le passage d'un élément générateur.

Avantageusement, le procédé selon l'invention consiste à exploiter les 25 signaux logiques délivrés par les cellules de détection en vue de déterminer le sens de rotation de l'élément générateur.

Un autre objet de l'invention est de proposer un capteur comportant au moins un élément générateur d'un champ magnétique variable comportant 30 une première et deuxième transitions magnétiques et destiné à défiler devant un système de détection comportant au moins deux cellules de

détection et délivrant un signal électrique logique comportant au moins deux fronts de commutation et correspondant à l'évolution du champ magnétique généré par l'élément, les cellules de détection étant reliées à des moyens de traitement des signaux électriques délivrés par les cellules de détection.

5 Selon l'invention, les cellules de détection sont écartées selon la direction de déplacement relatif entre l'élément générateur et le système de détection, d'une valeur donnée de manière qu'une cellule détecte au moins la première transition magnétique pour obtenir un signal logique avec au moins un front de commutation correspondant à la position déterminée du premier 10 front de variation tandis que l'autre cellule détecte au moins la deuxième transition magnétique pour obtenir un signal logique avec au moins un front de commutation correspondant à la position déterminée du deuxième front de variation, et en ce que les moyens de traitement combinent les signaux électriques des cellules de détection de manière à obtenir un signal 15 électrique logique correspondant à un signal électrique de référence.

Selon une première variante de réalisation, les cellules de détection sont écartées d'une valeur donnée de manière que le signal électrique logique obtenu soit en phase avec le passage d'un élément générateur de référence présentant une largeur donnée inférieure à celle de l'élément 20 générateur et qui permet d'obtenir le signal électrique de référence.

Les moyens de traitement combinent les signaux logiques délivrés par les cellules en prenant en compte les parties des signaux présentant, simultanément, un même état logique entre les fronts de commutation en vue d'obtenir le signal électrique logique en phase avec le passage de 25 l'élément générateur de référence.

Selon une deuxième variante de réalisation, les cellules de détection sont écartées d'une valeur donnée de telle manière que le signal électrique logique obtenu soit en phase avec le passage d'un élément générateur.

Avantageusement, les moyens de traitement comportent des moyens 30 d'exploitation des signaux logiques délivrés par les cellules de détection en vue de déterminer le sens de rotation de l'élément générateur.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La **Figure 1** est une vue en perspective montrant un détail caractéristique d'un codeur mis en œuvre dans une première application du capteur de position conforme à l'invention.

La **Figure 2** est une vue à plus grande échelle montrant le codeur illustré à la **Fig. 1** auquel sont associés des chronogrammes de mesure.

La **Figure 3** est une vue d'un codeur de référence associé à un chronogramme de mesure.

La **Figure 4** représente divers chronogrammes mesurés dans le cadre d'une deuxième application d'un capteur de position conforme à l'invention.

Les **Figures 1** et **2** illustrent un premier exemple d'application de l'objet de l'invention à un capteur de position **1** apte à détecter la position d'un élément mobile selon deux degrés de liberté et à fournir une information représentative de la zone dans laquelle se trouve l'élément mobile. Les degrés de liberté du mobile peuvent être la translation selon deux axes définissant un plan de translation, la rotation autour de deux axes ou comme dans l'exemple illustré, la conjonction d'une translation représentée par la flèche **T** et une rotation **R** selon un axe **O**. Une application possible est le repérage d'une position particulière d'un mobile tel qu'un levier de passage de vitesses d'un véhicule automobile par exemple.

Selon cet exemple de réalisation, le capteur de position **1** comporte un codeur **3** comprenant au moins un et dans l'exemple illustré, un élément **5** générateur d'un champ magnétique variable destiné à défiler devant un système de détection **6**. Dans l'exemple illustré, le codeur **3** est constitué par une tuile aimantée de section circulaire portant un élément générateur **5** tel qu'un motif d'aimantation de sens contraire au sens d'aimantation des zones adjacentes. Cet élément générateur **5** comporte ainsi une première **T<sub>1</sub>** et deuxième **T<sub>2</sub>** transitions magnétiques dans la direction **R** de déplacement relatif entre l'élément **5** et le système de détection **6**.

Conformément à l'invention, le système de détection **6** comporte une première **6<sub>1</sub>** et deuxième **6<sub>2</sub>** cellules de détection ou de mesure qui délivre chacune un signal électrique analogique correspondant à l'évolution de l'intensité du champ magnétique délivré par le codeur **3**. Les cellules de détection **6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>** sont reliées en sortie à des moyens non représentés, de traitement des signaux électriques délivrés par les cellules permettant d'obtenir des signaux électriques logiques.

Selon cet exemple de réalisation, il est à considérer que la dimension de la zone à distinguer est faible selon la direction **R**. Aussi, la mesure d'induction réalisée par les cellules **6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>** est très sensible à la variation d'entrefer c'est-à-dire à la distance entre l'élément générateur **5** et les cellules **6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>**. Ainsi, les fronts de commutation des signaux électriques logiques respectivement à faible et fort entrefer changent. Aussi, pour remédier à cet inconvénient, l'objet de l'invention vise à réaliser un élément générateur **5** présentant une largeur plus importante que l'élément générateur correspondant à la zone à détecter.

En d'autres termes, l'objet de l'invention vise à choisir comme illustré plus particulièrement à la **Fig. 3** la forme d'un signal électrique logique de référence **S<sub>r</sub>** en déterminant la position d'au moins un premier **Fv<sub>1</sub>** et d'un deuxième **Fv<sub>2</sub>** fronts de variation correspondant au passage des transitions magnétiques d'un élément générateur de référence **5<sub>r</sub>** présentant une largeur adaptée à la zone à détecter. En d'autres termes, le procédé selon l'invention consiste à prendre en compte la position des fronts de variation **Fv<sub>1</sub>**, **Fv<sub>2</sub>** d'un signal logique qui serait obtenu par le passage devant le système de détection, d'un élément générateur **5<sub>r</sub>** dit de référence dont la largeur correspond à la zone dans laquelle la position du mobile est à repérer.

Un autre aspect de l'invention est d'écartier les cellules de détection **6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>** selon la direction de déplacement **R** selon une valeur donnée de manière qu'une cellule par exemple **6<sub>2</sub>** puisse permettre d'obtenir la position d'un front de variation tel que **Fv<sub>1</sub>** tandis que l'autre cellule, à

savoir **6<sub>1</sub>** puisse permettre d'obtenir la position de l'autre front de variation, à savoir **Fv<sub>2</sub>**. Tel que cela ressort clairement de la **Fig. 2**, chaque cellule **6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>** permet d'obtenir un signal électrique logique **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>** décalés entre eux de la valeur de leur écartement et comportant chacun des fronts de 5 commutation (**Fc<sub>1'</sub>**, **Fc<sub>2</sub>** – **Fc<sub>1</sub>**, **Fc<sub>2'</sub>**) correspondant aux passages des transitions magnétiques **T<sub>1</sub>**, **T<sub>2</sub>**. Selon l'invention, les signaux électriques logiques **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>** obtenus respectivement par les cellules **6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>** comportent au moins respectivement un front de commutation **Fc<sub>2</sub>**, **Fc<sub>1</sub>** correspondant respectivement aux positions du deuxième **Fv<sub>2</sub>** et du premier **Fv<sub>1</sub>** fronts de 10 variation du signal logique de référence **S<sub>r</sub>**.

Tel que cela ressort de la description qui précède, l'écartement entre les cellules **6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>** et la largeur entre les transitions magnétiques **T<sub>1</sub>**, **T<sub>2</sub>** de l'élément générateur **5** sont choisis de manière que chaque cellule participe à la localisation d'un front de variation du signal logique de référence **S<sub>r</sub>**.

15 Conformément à l'invention, les moyens de traitement combinent les signaux logiques **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>** obtenus par les cellules de détection **6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>** de manière à réaliser un signal électrique logique **S<sub>t</sub>** correspondant au signal électrique de référence **S<sub>r</sub>**. Dans l'exemple illustré, les moyens de traitement prennent ainsi en compte les parties des signaux **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>** présentant 20 simultanément un même état logique entre les fronts de commutation **Fc<sub>1</sub>**, **Fc<sub>2</sub>** en vue d'obtenir le signal électrique logique **S<sub>t</sub>** en phase avec le passage de l'élément générateur de référence **5<sub>r</sub>**. Dans l'exemple illustré, les deux signaux électriques logiques **S<sub>1</sub>** et **S<sub>2</sub>** sont combinés à l'aide d'une porte logique **OU** de manière à obtenir le signal 25 logique **S<sub>t</sub>**.

Il ressort de la description qui précède que le procédé selon l'invention consiste à choisir la forme d'un signal électrique logique de référence **S<sub>r</sub>** correspondant au passage devant le système de détection **6**, d'un élément générateur de référence **5<sub>r</sub>** présentant une largeur donnée correspondant à 30 la zone à détecter et inférieure à celle de l'élément générateur **5** passant réellement devant le système de détection **6**. Dans la mesure où l'élément

générateur **5** présente une grande largeur par rapport à l'élément générateur de référence **5<sub>r</sub>** qui aurait dû être réalisé pour détecter la position du mobile, il apparaît que le capteur présente une faible sensibilité à la variation d'entrefer.

5 L'objet de l'invention vise également à être mise en œuvre pour un capteur de position compatible avec la fonction TPO (True Power On). Dans cette application, il est connu de réaliser le codeur avec une série d'éléments générateurs **5** d'un champ magnétique variable aménagés de manière régulière selon une circonférence.

10 Selon une première forme de réalisation connue, les éléments générateurs **5** sont constitués par des éléments perturbateurs d'un champ magnétique créé par un aimant fixe placé à proximité de tels éléments perturbateurs. Par exemple, de tels éléments perturbateurs sont constitués par des dents aménagés dans une bague ferro-magnétique. Selon une 15 deuxième forme de réalisation, les éléments générateurs d'un champ magnétique variable sont formés par des pôles magnétiques régulièrement espacés selon un pas donné. Un tel codeur se présente ainsi sous la forme d'un anneau magnétique multipolaire.

20 Selon cette application, l'objet de l'invention consiste à choisir la forme d'un signal électrique logique de référence **S<sub>r</sub>** correspondant au passage devant le système de détection **6**, des éléments générateurs **5** de sorte que les transitions magnétiques **T<sub>1</sub>**, **T<sub>2</sub>** de chaque élément générateur **5** se trouve en phase avec les fronts de commutation **Fv<sub>1</sub>**, **Fv<sub>2</sub>** du signal électrique logique **S<sub>r</sub>**.

25 Conformément à l'invention, les deux cellules de détection **6<sub>1</sub>** et **6<sub>2</sub>** sont écartées de telle manière que le signal électrique logique obtenu **S<sub>t</sub>** soit en phase avec le passage de chaque élément générateur **5**. Ainsi, tel que cela apparaît plus précisément à la **Fig. 4**, les cellules de détection **6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>** sont écartées selon la direction de déplacement de manière qu'une cellule par 30 exemple **6<sub>2</sub>** détecte au moins la première transition magnétique **T<sub>1</sub>** pour obtenir un signal logique **S<sub>2</sub>** avec au moins un front de commutation **Fc<sub>1</sub>**

correspondant à la position déterminée du premier front de variation **Fv<sub>1</sub>** tandis que l'autre cellule **6<sub>1</sub>** détecte au moins la deuxième transition magnétique **T<sub>2</sub>** pour obtenir un signal logique **S<sub>1</sub>** avec au moins un front de commutation **Fc<sub>2</sub>** correspondant à la position déterminée du deuxième front 5 de variation **Fv<sub>2</sub>**.

Les signaux logiques **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>** délivrés par les cellules de détection sont combinés en prenant en compte les parties des signaux présentant simultanément un même état logique entre les fronts de commutation **Fc<sub>1</sub>**, **Fc<sub>2</sub>** en vue d'obtenir le signal électrique logique **S<sub>t</sub>** 10 comportant les fronts de variation **Fv<sub>1</sub>**, **Fv<sub>2</sub>** et se trouvant en phase avec le passage de chaque élément générateur **5**.

Selon une caractéristique de l'invention, il est prévu d'exploiter les signaux logiques délivrés par les cellules de détection en vue de déterminer le sens de déplacement de l'élément générateur. En effet, la présence des 15 signaux logiques **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>** légèrement déphasés l'un par rapport à l'autre permet de déterminer de manière simple le sens de déplacement. L'homme de l'art connaît par exemple, l'utilisation d'une bascule **D** pour réaliser ce type de fonction en prenant en compte l'état logique d'un des deux signaux, par exemple **S<sub>2</sub>** à l'instant du front montant de l'autre signal à savoir **S<sub>1</sub>**. 20 Dans ce cas, la sortie de la bascule **D** prend à l'instant du front montant du signal **S<sub>1</sub>**, un état logique haut ou bas représentatif du sens de déplacement. Bien entendu, il peut être envisagé de mettre en œuvre des traitements logiques de détection du sens de déplacement plus élaborés dans le but de disposer plus rapidement de l'information sur le sens de déplacement.

25 L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

## REVENDICATIONS

**1** - Procédé pour corriger, pour un capteur de position, l'écart entre, d'une part le passage relatif d'au moins une première (**T<sub>1</sub>**) et deuxième (**T<sub>2</sub>**) transitions magnétiques d'un élément générateur (**5**) d'un champ magnétique variable devant un système de détection (**6**) comportant au moins deux cellules de détection (**6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>**) et, d'autre part la position d'au moins deux fronts de commutation (**Fc<sub>1</sub>**, **Fc<sub>2</sub>**) d'un signal électrique logique délivré par le système de détection, les deux transitions magnétiques (**T<sub>1</sub>**, **T<sub>2</sub>**) étant séparées entre elles d'une largeur donnée selon la direction de déplacement relatif entre l'élément générateur (**5**) et le système de détection (**6**),

caractérisé en ce qu'il consiste :

- à choisir la forme d'un signal électrique logique de référence (**5<sub>r</sub>**) en déterminant la position d'au moins un premier et un deuxième fronts de variation (**Fv<sub>1</sub>**, **Fv<sub>2</sub>**),
  - à écarter les cellules de détection (**6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>**) selon la direction de déplacement selon une valeur donnée de manière qu'une cellule détecte au moins la première transition magnétique (**T<sub>1</sub>**) pour obtenir un signal logique (**S<sub>2</sub>**) avec au moins un front de commutation (**Fc<sub>1</sub>**) correspondant à la position déterminée du premier front de variation (**Fv<sub>1</sub>**) tandis que l'autre cellule détecte au moins la deuxième transition magnétique (**T<sub>2</sub>**) pour obtenir un signal logique (**S<sub>1</sub>**) avec au moins un front de commutation (**Fc<sub>2</sub>**) correspondant à la position déterminée du deuxième front de variation (**Fv<sub>2</sub>**),
  - et à combiner les signaux logiques délivrés par les cellules de détection de manière à obtenir un signal électrique logique (**S<sub>t</sub>**) correspondant au signal électrique de référence (**S<sub>r</sub>**).

**2** - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à choisir la forme d'un signal électrique logique de référence (**S<sub>r</sub>**) correspondant au passage devant le système de détection (**6**) d'un élément générateur de référence (**5<sub>r</sub>**) présentant une largeur donnée inférieure à

celle de l'élément générateur (5) passant devant le système de détection (6),

- et à écarter les deux cellules de détection (6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>), de telle manière que le signal électrique logique obtenu (S<sub>t</sub>) soit en phase avec le passage de l'élément générateur de référence (5<sub>r</sub>) devant le système de détection (6).

3 - Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser l'élément générateur (5) avec une aimantation de sens contraire à celle des zones adjacentes audit élément générateur.

10 4 - Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il consiste à combiner les signaux logiques (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>) délivrés par les cellules de détection en prenant en compte les parties des signaux présentant, simultanément, un même état logique entre les fronts de commutation (Fc<sub>1</sub>, Fc<sub>2</sub>) en vue d'obtenir le signal électrique logique (S<sub>t</sub>) en phase avec le passage de 15 l'élément générateur de référence (S<sub>r</sub>).

5 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à choisir la forme d'un signal électrique logique de référence (S<sub>r</sub>) correspondant au passage devant le système de détection (6) d'un élément générateur (5),
- et à écarter les deux cellules de détection (6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>), de telle manière que le signal électrique logique obtenu (S<sub>t</sub>) soit en phase avec le passage d'un élément générateur (5).

20 6 - Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il consiste à combiner les signaux logiques (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>) délivrés par les cellules de détection (6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>) en prenant en compte les parties des signaux présentant simultanément, un même état logique entre les fronts de commutation (Fc<sub>1</sub>, Fc<sub>2</sub>) en vue d'obtenir un signal électrique logique (S<sub>t</sub>) en phase avec le passage d'un élément générateur (5).

25 7 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il consiste à exploiter les signaux logiques (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>) délivrés par les cellules de

détection (**6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>**) en vue de déterminer le sens de rotation de l'élément génératrice.

**8** - Capteur de position comportant au moins un élément générateur (**5**) d'un champ magnétique variable comportant une première (**T<sub>1</sub>**) et 5 deuxième (**T<sub>2</sub>**) transitions magnétiques et destiné à défiler devant un système de détection (**6**) comportant au moins deux cellules de détection (**6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>**) et délivrant un signal électrique logique comportant au moins deux fronts de commutation (**Fc<sub>1</sub>**, **Fc<sub>2</sub>**) et correspondant à l'évolution du champ magnétique généré par l'élément, les cellules de détection étant 10 reliées à des moyens de traitement des signaux électriques délivrés par les cellules de détection,

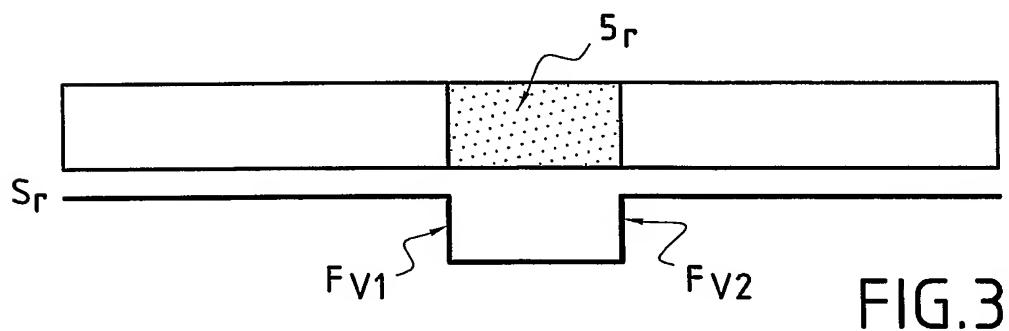
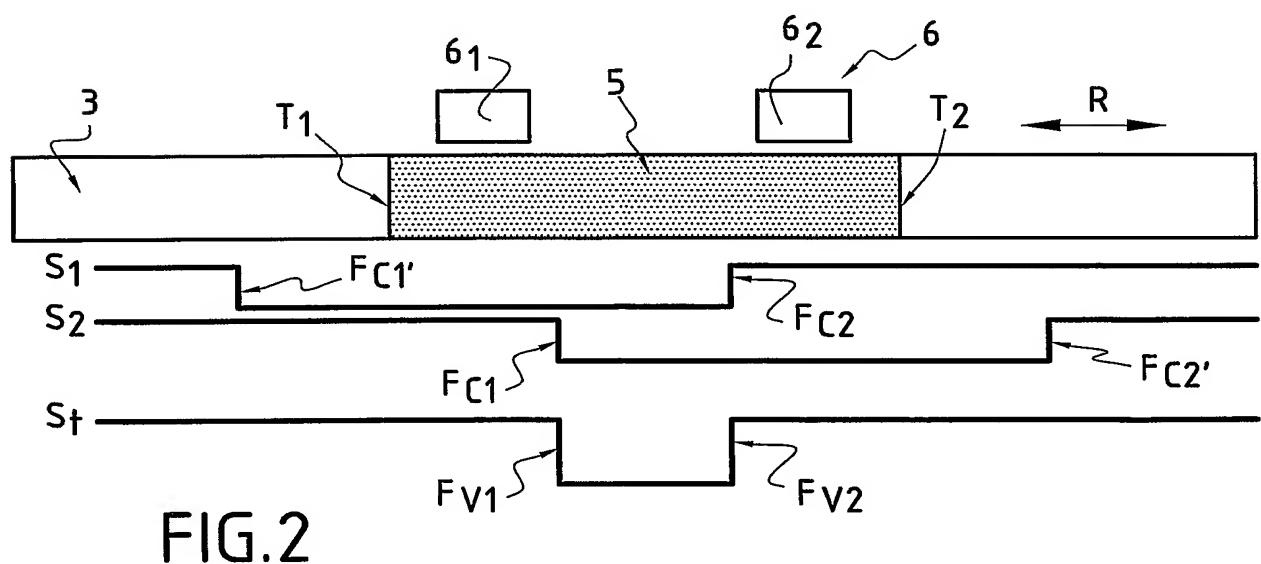
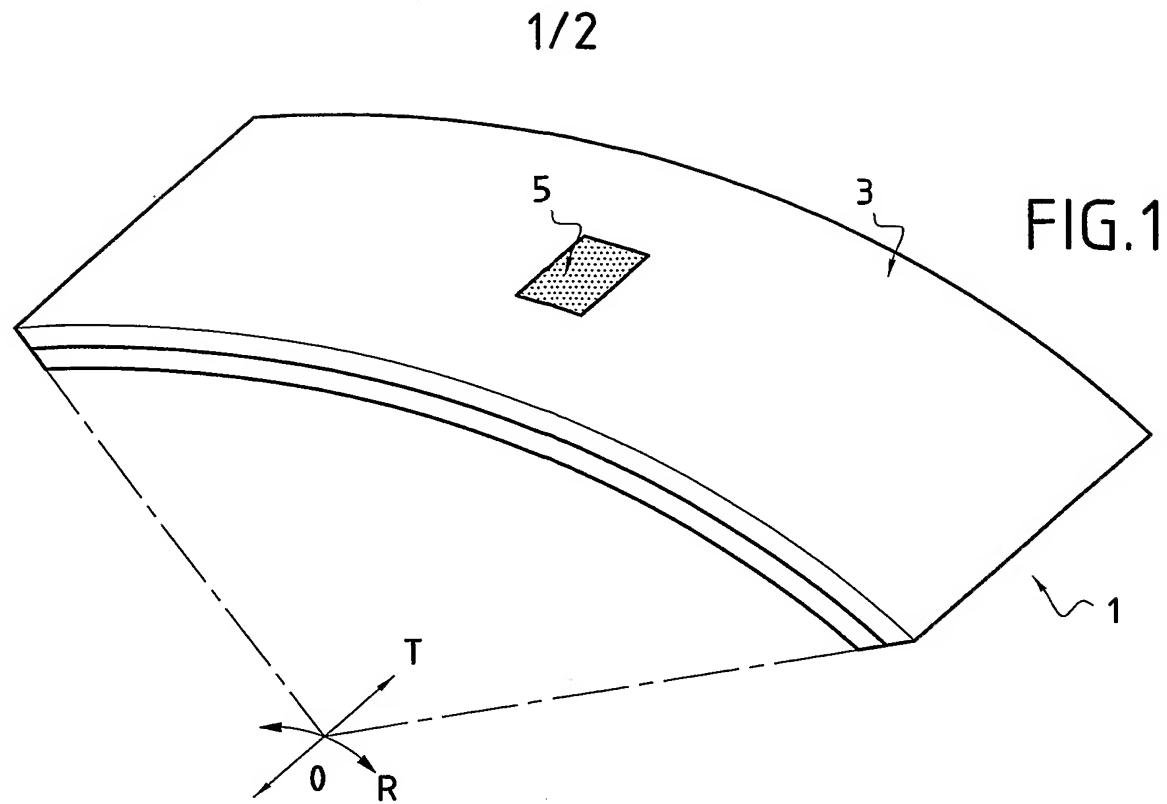
caractérisé en ce que les cellules de détection (**6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>**) sont écartées selon la direction de déplacement relatif entre l'élément générateur (**5**) et le système de détection (**6**), d'une valeur donnée de manière qu'une cellule 15 détecte au moins la première transition magnétique (**T<sub>1</sub>**) pour obtenir un signal logique (**S<sub>2</sub>**) avec au moins un front de commutation (**Fc<sub>1</sub>**) correspondant à la position déterminée du premier front de variation (**Fv<sub>1</sub>**) tandis que l'autre cellule détecte au moins la deuxième transition magnétique (**T<sub>2</sub>**) pour obtenir un signal logique (**S<sub>1</sub>**) avec au moins un front 20 de commutation (**Fc<sub>2</sub>**) correspondant à la position déterminée du deuxième front de variation (**Fv<sub>2</sub>**), et en ce que les moyens de traitement combinent les signaux électriques (**S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>**) des cellules de détection de manière à obtenir un signal électrique logique (**St**) correspondant à un signal électrique de référence (**S<sub>r</sub>**).

25 **9** - Capteur de position selon la revendication 8, caractérisé en ce que les cellules de détection (**6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>**) sont écartées d'une valeur donnée de manière que le signal électrique logique obtenu (**S<sub>t</sub>**) soit en phase avec le passage d'un élément générateur de référence (**5<sub>r</sub>**) présentant une largeur donnée inférieure à celle de l'élément générateur (**5**) et qui permet d'obtenir le signal 30 électrique de référence (**S<sub>r</sub>**).

**10** - Capteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de traitement combinent les signaux logiques (**S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>**) délivrés par les cellules en prenant en compte les parties des signaux présentant, simultanément, un même état logique entre les fronts de 5 commutation (**Fc<sub>1</sub>**, **Fc<sub>2</sub>**) en vue d'obtenir le signal électrique logique (**S<sub>r</sub>**) en phase avec le passage de l'élément générateur de référence (**S<sub>r</sub>**).

**11** - Capteur de position selon la revendication 8, caractérisé en ce que les cellules de détection (**5<sub>1</sub>**, **5<sub>2</sub>**) sont écartées d'une valeur donnée de telle manière que le signal électrique logique obtenu (**S<sub>t</sub>**) soit en phase avec le 10 passage d'un élément générateur (**5**).

**12** - Capteur de position selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de traitement comportent des moyens d'exploitation des signaux logiques (**S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>**) délivrés par les cellules de détection (**6<sub>1</sub>**, **6<sub>2</sub>**) en vue de déterminer le sens de rotation de l'élément générateur.



2/2

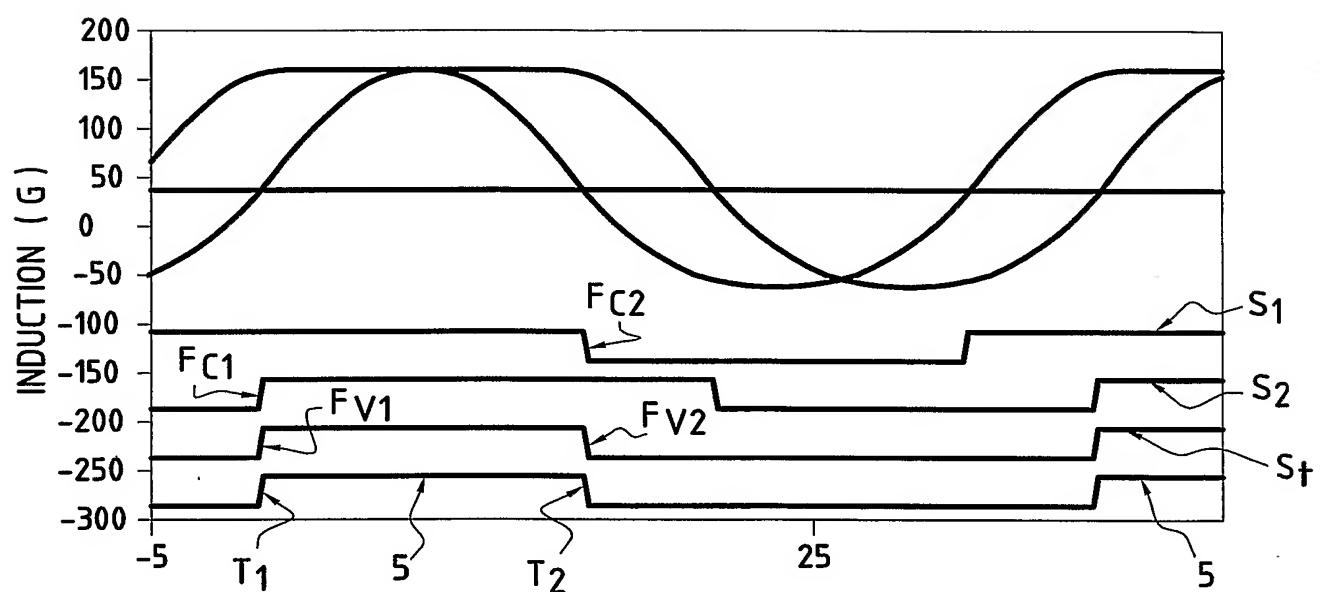


FIG.4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/FR2005/000255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G01D5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 545 985 A (CAMPBELL ET AL) 13 August 1996 (1996-08-13) column 6, line 29 - line 43 column 8, line 40 - column 9, line 18 figures 5,6,10 ----- US 6 232 739 B1 (KREFTA RONALD JOHN ET AL) 15 May 2001 (2001-05-15) column 6, line 17 - line 59 figures 2-6 ----- US 2003/000307 A1 (LOHBERG PETER) 2 January 2003 (2003-01-02) paragraph '0087! figure 8c -----	1-12 1-12 1-12
A		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

2 June 2005

15/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Bakker, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In Application No  
PCT/FR2005/000255

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 34 43 176 C (ANGEWANDTE DIGITAL ELEKTRONIK) 15 November 1990 (1990-11-15) column 4, line 11, paragraph 11 – column 5, paragraph 48; figures -----	1,5-8,12
A	EP 1 016 852 A (PACIFIC SCIENTIFIC CO) 5 July 2000 (2000-07-05) page 6, paragraph 8 – page 7, paragraph 49; figures -----	1,8
A	WO 03/091654 A (MAY LUTZ AXEL ; CUNTZE GEORG (DE); FAST TECHNOLOGY AG (DE)) 6 November 2003 (2003-11-06) abstract; figures 8,17 -----	1,5-8,12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Ir Application No  
PCT/FR2005/000255

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5545985	A	13-08-1996	NONE			
US 6232739	B1	15-05-2001	DE	10105693 A1		30-08-2001
US 2003000307	A1	02-01-2003	DE	10010042 A1		19-07-2001
			WO	0151893 A1		19-07-2001
			EP	1252481 A1		30-10-2002
			JP	2003524778 T		19-08-2003
DE 3443176	C	15-11-1990	DE	3443176 C1		15-11-1990
			EP	0187910 A2		23-07-1986
			JP	61132802 A		20-06-1986
			US	4698996 A		13-10-1987
EP 1016852	A	05-07-2000	EP	1016852 A1		05-07-2000
WO 03091654	A	06-11-2003	AU	2003233072 A1		10-11-2003
			WO	03091654 A2		06-11-2003
			EP	1497620 A2		19-01-2005
			US	2004036467 A1		26-02-2004

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D internationale No  
PCT/FR2005/000255

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G01D5/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 545 985 A (CAMPBELL ET AL) 13 août 1996 (1996-08-13) colonne 6, ligne 29 - ligne 43 colonne 8, ligne 40 - colonne 9, ligne 18 figures 5,6,10 -----	1-12
X	US 6 232 739 B1 (KREFTA RONALD JOHN ET AL) 15 mai 2001 (2001-05-15) colonne 6, ligne 17 - ligne 59 figures 2-6 -----	1-12
A	US 2003/000307 A1 (LOHBERG PETER) 2 janvier 2003 (2003-01-02) alinéa '0087! figure 8c ----- -/-	1-12



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### ° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 juin 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/06/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

de Bakker, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

D Internationale No  
PCT/FR2005/000255

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 34 43 176 C (ANGEWANDTE DIGITAL ELEKTRONIK) 15 novembre 1990 (1990-11-15) colonne 4, ligne 11, alinéa 11 – colonne 5, alinéa 48; figures -----	1,5-8,12
A	EP 1 016 852 A (PACIFIC SCIENTIFIC CO) 5 juillet 2000 (2000-07-05) page 6, alinéa 8 – page 7, alinéa 49; figures -----	1,8
A	WO 03/091654 A (MAY LUTZ AXEL ; CUNTZE GEORG (DE); FAST TECHNOLOGY AG (DE)) 6 novembre 2003 (2003-11-06) abrégé; figures 8,17 -----	1,5-8,12

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

I Internationale No  
PCT/FR2005/000255

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5545985	A	13-08-1996	AUCUN		
US 6232739	B1	15-05-2001	DE	10105693 A1	30-08-2001
US 2003000307	A1	02-01-2003	DE	10010042 A1	19-07-2001
			WO	0151893 A1	19-07-2001
			EP	1252481 A1	30-10-2002
			JP	2003524778 T	19-08-2003
DE 3443176	C	15-11-1990	DE	3443176 C1	15-11-1990
			EP	0187910 A2	23-07-1986
			JP	61132802 A	20-06-1986
			US	4698996 A	13-10-1987
EP 1016852	A	05-07-2000	EP	1016852 A1	05-07-2000
WO 03091654	A	06-11-2003	AU	2003233072 A1	10-11-2003
			WO	03091654 A2	06-11-2003
			EP	1497620 A2	19-01-2005
			US	2004036467 A1	26-02-2004